

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-318448

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

G01J 3/50

B05C 11/00

B05D 7/14

G01N 21/88

(21)Application number : 08-130466

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1996

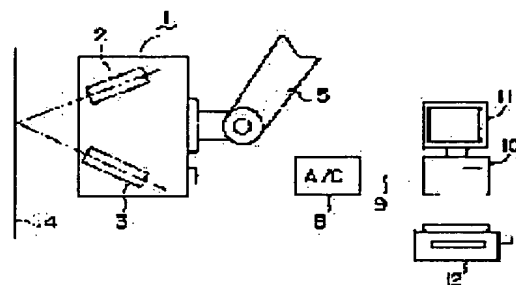
(72)Inventor : KOHARI YUJI  
FUJIHIRA MASATOSHI

## (54) JUDGMENT APPARATUS FOR IRREGULAR COLOR OF METALLIC FINISH AND EVALUATION METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a judgment apparatus by which the degree of an irregular color on the surface of a coating can be judged by a method wherein the difference between a luminance at a definite value or higher and a luminance at the definite value or lower and a movement distance up to the luminance at the definite value or lower from the luminance at the definite value or higher are found on the basis of the mean value of measured lumiances.

**SOLUTION:** A projector 2 and a photodetector 3 are built in an optical probe 1, and the probe 1 is connected to an arm 5 at a robot so as to be freely movable. The output to the probe 1 is output to a computer 10, provided with a display 11 and with a printer 12, via an A/D converter 8 and a signal line 9. An upper-limit level and a lower-limit level are set at a constant width from the mean of the intensity of reflected light. When the intensity exceeds their range, the intensity of the reflected light and its position in the point of a peak level in its section are stored in the computer 10. On the basis of the difference  $\Delta V$  between the upper peak level and the lower peak level and on the basis of the movement distance  $L$  between them,  $\Delta V/L$  is found so as to be used as the evaluation value of an irregular color, and the degree of the irregular color on the surface of a coating is judged on the basis of the value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-318448

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 J 3/50			G 0 1 J 3/50	
B 0 5 C 11/00			B 0 5 C 11/00	
B 0 5 D 7/14			B 0 5 D 7/14	Z
G 0 1 N 21/88			G 0 1 N 21/88	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-130466

(22) 出願日 平成8年(1996)5月27日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 小張 裕二

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 藤平 正敏

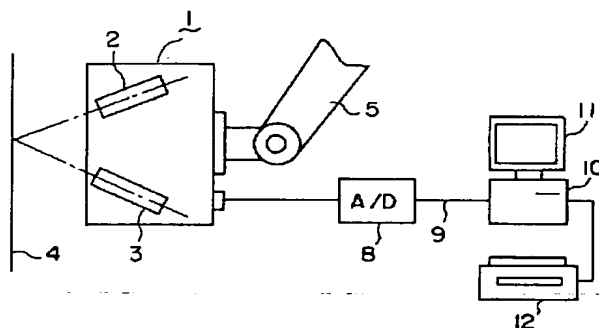
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(54) 【発明の名称】 メタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法

(57) 【要約】

【課題】 メタリック塗膜の塗装ムラの程度を人間の目視評価と一致させ、定量化するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法を提供すること。

【解決手段】 塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、測定した輝度の平均値から一定値を越える輝度と一定値を下回る輝度の差と、一定値を越える輝度から一定値を下回る輝度までの距離の演算により塗装表面の色ムラの程度を判定する。また、塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、測定した輝度の平均値から一定値を越える輝度と一定値を下回る輝度の間の回帰直線の傾きと一定値を越える輝度から一定値を下回る輝度までの距離の演算により塗装表面の色ムラの程度を判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、測定した輝度の平均値から一定値を越える輝度と一定値を下回る輝度の差と、一定値を越える輝度から一定値を下回る輝度までの距離の演算により塗装表面の色ムラの程度を判定することを特徴とするメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法。

【請求項 2】 塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、測定した輝度の平均値から一定値を越える輝度と一定値を下回る輝度の間の回帰直線の傾きと一定値を越える輝度から一定値を下回る輝度までの距離の演算により塗装表面の色ムラの程度を判定することを特徴とするメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法。

【請求項 3】 塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、連続的に測定した輝度の波形を特定波長域をカットするフィルターに通した後、輝度の平均値から一定値を越える輝度波形の変極点と、一定値を下回る輝度波形の変極点間の輝度の距離または回帰直線の傾きと、それぞれの変極点における輝度の差から塗装表面の色ムラの程度を判定することを特徴とする請求項 1 および請求項 2 に記載のメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 において、輝度の平均値、輝度波形の周期性から色ムラの種類を表示することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 において、塗装物の形状またはシルエットを模したディスプレイ上の絵に輝度波形およびムラの程度を重ね合わせて表示するとともに、必要に応じてプリントアウトできるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載のメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、メタリック塗装の色ムラの程度を定量的に判定評価する方法および、その装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のメタリック塗装の塗装ムラ判定方法としては、例えば塗膜面に光を照射し正反射光が入射しない角度から受光した反射光の受光量から塗膜表面の輝度を連続的に測定、空間周波数で FFT 処理し、その振幅レベルの大きさからムラの程度を判定するものが特開平 5-288690 号公報において開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の従来の塗装ムラ判定方法の場合、同一周波数で一ヶ所だけ振幅が大きい場合、FFT の処理では平均化されてしまい、実際のムラの目視評価値とは一致せず、また、塗装面上のどこにどの程度のムラがあるのかわからないという問題点があった。

【0004】 本発明は、メタリック塗膜の塗装ムラの程度を人間の目視評価と一致させ、定量化するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明のメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法は、塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、測定した輝度の平均値から一定値を越える輝度と一定値を下回る輝度の差と、一定値を越える輝度から一定値を下回る輝度までの距離の演算により塗装表面の色ムラの程度を判定する。

【0006】 また、塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、測定した輝度の平均値から一定値を越える輝度と一定値を下回る輝度の間の回帰直線の傾きと一定値を越える輝度から一定値を下回る輝度までの距離の演算により塗装表面の色ムラの程度を判定する。

【0007】 また、塗膜面に光を照射し、正反射光が入射しない角度から受光した反射光の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、連続的に測定した輝度の波形を特定波長域をカットするフィルターに通した後、輝度の平均値から一定値を越える輝度波形の変極点と、一定値を下回る輝度波形の変極点間の輝度の距離または回帰直線の傾きと、それぞれの変極点における輝度の差から塗装表面の色ムラの程度を判定する。

【0008】 また、輝度の平均値、輝度波形の周期性から色ムラの種類を表示する。

【0009】 さらに、塗装物の形状またはシルエットを模したディスプレイ上の絵に輝度波形およびムラの程度を重ね合わせて表示するとともに、必要に応じてプリントアウトできるようにした。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】 (第 1 の実施の形態) 図 1 および図 2 に第 1 の実施の形態の構成を示す。

【0012】 図 1 および図 2 に示すように、光学式プロブ 1 はその内部に投光器 2 と受光器 3 が内蔵されてい

る。光学式プローブ1はロボット6のアーム5に連結され、自在に動くことができる。光学式プローブ1で受光した光の強度はA/D変換器8でデジタル化され信号線9を介してコンピュータ10へ入力される。コンピュータ10はディスプレイ11、プリンター12が接続されている。

【0013】4は車体で、台車7に載って移動し、所定の位置で停止する。その後、ロボット6のアーム5が車体4と等距離を保ちながら光学式プローブ1を移動させ、塗膜面の反射光強度を測定する。光学式プローブ1の移動距離は図示しないロボット6のコントローラからコンピュータ10へ入力される。

【0014】次に本実施の形態の作用を説明する。図3は光学式プローブ1の各移動位置における反射光強度の一部を示す図で、横軸が移動距離、縦軸が反射光強度である。

【0015】図3に示すように20は反射光強度の平均で、そこから一定の幅をおいて反射光強度の上限レベル21、反射光強度の下限レベル22が設定され、上限、下限の範囲を越えると、その区間でのピークレベルの点での反射光強度と位置をコンピュータ10が記憶する。

【0016】図3では点Bと点Cが記憶され、この間の距離LとBC間の反射光強度の絶対値 $\Delta V$ から $\Delta V \times 1/L$

を演算し、この値をムラの評価値とする。

【0017】なお、点Aは反射光強度の上限を越えるが、再び上限を越える点Bが発生しているため、ムラの程度は基準値以下と判断し、点Aでの反射光強度を使った演算は行なわない。

【0018】(第2の実施の形態)図4に第2の実施の形態を示す。

【0019】この実施の形態では反射光強度の上限を越えたピーク点Bと反射光強度の下限を越えたピーク点Cの間の反射光強度の回帰直線の角度 $\theta$ と反射光強度の絶対値 $\Delta V$ から $\theta \times \Delta V$

を演算し、この値をムラの評価値とする。

【0020】(第3の実施の形態)図5に第3の実施の形態を示す。

【0021】この実施の形態では、まず移動距離に対する反射光強度の波形にローパスフィルターをかけた後、スムージングの処理を行なう。次に、反射光強度の変極点間の絶対値 $\Delta V$ とその変極点間距離から $\Delta V \times 1/\text{変極点間の距離}$

を演算し、この値をムラの評価値とする。

【0022】表1に図5におけるムラの評価値を示す。

【0023】

【表1】

表 1

区間	$\Delta V$	距離	$\Delta V \times 1/\text{距離}$
AB	40	75	0.53
BC	52	35	1.49
CD	13	25	0.52
DE	5	20	0.25
EF	25	45	0.56
FG	10	27	0.37

【0024】(第4の実施の形態)図6に第4の実施の形態を示す。

【0025】図6はディスプレイ11の画面で、ディスプレイ11上に模した車体の絵に移動距離に対する反射光強度を重ね合わせると共に、第1の実施の形態から第3の実施の形態におけるムラの評価値のうち、一定値以上の値となったものを表示するようにしている。また、このディスプレイ11に表示された内容はプリンター12により、必要に応じて記録される。

【0026】また、表2に示すように、 $\Delta V$ の大きさ、周期性、反射光強度の平均値と各塗料の基準光強度との差からムラの種類を判別、表示することでムラ発生時の修正を容易に行なうことが可能である。

【0027】なお、ムラの評価における反射光強度の上下限レベルは塗料の色ごとに変更してもよい。

【0028】

【表2】

表 2

$\Delta V$ の大きさ	周期性	反射光強度 (基準値に対して)	ムラの種類
大	有り	普通	軌跡ムラ
小	なし	低い	泳ぎムラ もどりムラ

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明よれば以下

に示すような効果が得られる。

【0030】(1) 塗膜面に光を照射し正反射光が入射しない角度から受光した反射光の受光強度から塗膜表面の輝度を連続的に測定するメタリック塗装の色ムラ判定装置および評価方法において、測定した輝度の平均値から一定値を越える輝度と一定値を下回る輝度の差と、一定値を越える輝度から一定値を下回る輝度までの距離の演算により塗装表面の色ムラの程度を判定する評価方法としたため、目視による色ムラの評価値と一致したメタリック塗膜の色ムラの定量化が行なえる。

【0031】(2) 輝度の平均値、輝度波形の周期性から色ムラの種類を表示することにより、ムラ発生時の修正を容易に行なえる。

【0032】(3) 塗装物の形状またはシルエットを模したディスプレイ上の絵に輝度波形およびムラの程度を重ね合わせて表示、必要に応じてプリントアウトできるようにしたので、ムラの発生場所の確認が容易に行なえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る光学式プローブによる車体の測定状況を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る移動距離に対

する反射光の強度の波形と、ムラの判定方法を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る移動距離に対する反射光の強度の波形と、ムラの判定方法を示す図である。

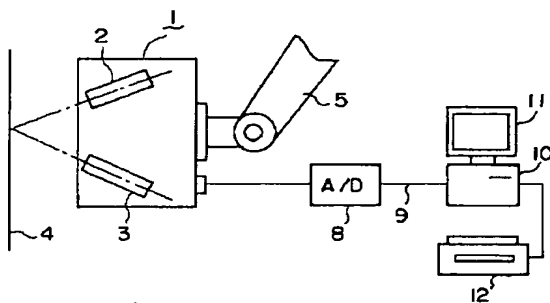
【図5】本発明の第3の実施の形態に係る移動距離に対する反射光の強度の波形と、ムラの判定方法を示す図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態に係る移動距離に対する反射光の強度の波形と、ムラの判定方法を示す図である。

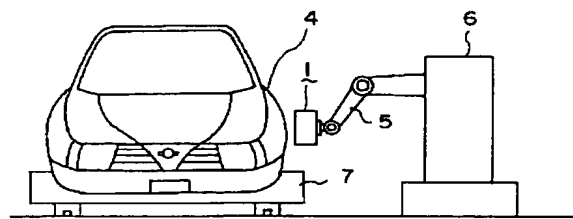
【符号の説明】

- 1 光学式プローブ
- 2 投光器
- 3 受光器
- 4 車体
- 5 ロボットアーム
- 6 ロボット
- 7 台車
- 8 A/D変換器
- 10 コンピュータ
- 11 ディスプレイ
- 12 プリンター

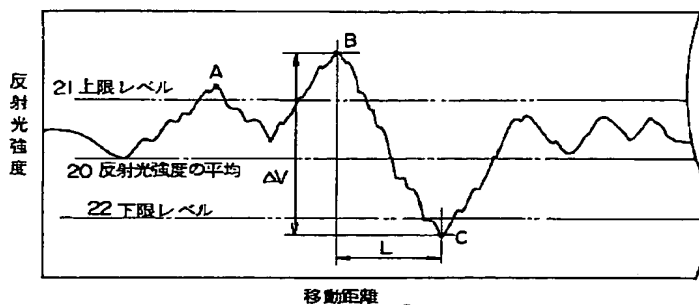
【図1】



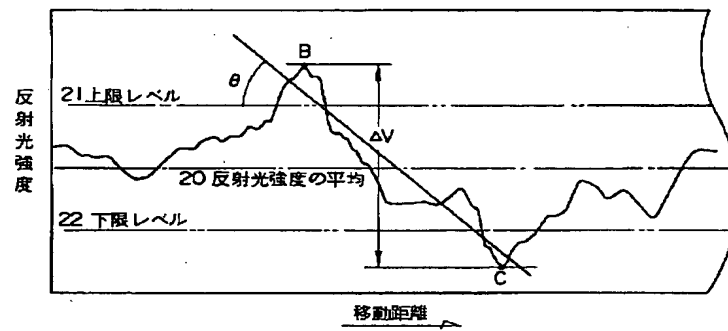
【図2】



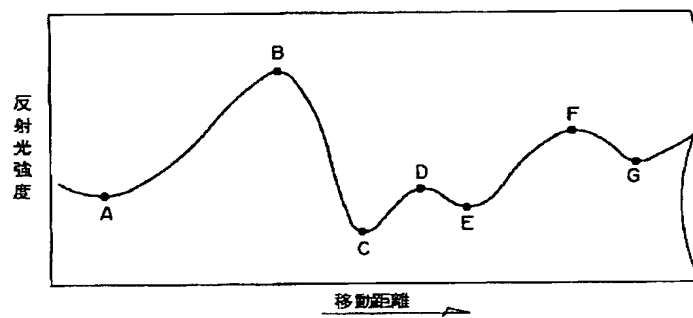
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

